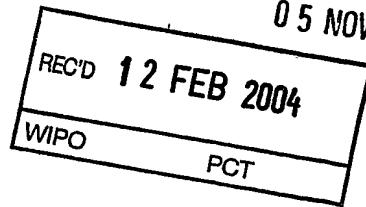


PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 49 440.1

Anmeldetag: 24. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Überwachen eines gewichtssensierenden Systems

IPC: G 01 L 1/25

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag


Faust

DaimlerChrysler AG

Dr. Sourell

30.09.2003

Verfahren zum Überwachen eines gewichtssensierenden Systems

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines gewichtssensierenden Systems in einem Fahrzeug mit wenigstens einem Kraftsensor.

In den letzten Jahren hat sich ein Trend zur Ansteuerung von
10 Insassenschutzsystemen in Fahrzeugen, insbesondere von Fahrzeugsicherheitsgurten und -luftsäcken, ergeben, bei dem unter Verwendung einer Sitzgewichtsmessvorrichtung als gewichtssensierendem System die Auslösecharakteristik derartiger Sicherheitsvorrichtungen an das Gewicht des Insassen angepasst
15 wird. Zur Zeit werden in Fahrzeugen der Anmelderin im Sitzbereich kraftsensitive Folien eingesetzt, die über Gewichtsverteilung des Insassen eine ungefähre Abschätzung seines Körpertgewichts zulassen.

20 Ein Fahrzeugsitz umfasst normalerweise Sitzschienen, Sitzrahmen, eine Sitzschale und einen Verstellmechanismus. Da die Last der Insassen durch die Seitenrahmen und die Sitzschienen an eine Fahrzeugkarosserie übertragen wird, sind die Seitenrahmen und die Sitzschienen dem Gewicht der Insassen ausgesetzt. Demgemäß werden, um das Gesamtgewicht des Fahrzeugsitzes zu messen, Kraftsensoren so eingesetzt, dass sie an oberen oder unteren Flächen der Sitzschienen oder Abschnitten der Seitenrahmen positioniert sind.
25

30 Ein Insassengewichtssensor muss sowohl eine Detektionsgenauigkeit als auch eine Festigkeit aufweisen. Aus der DE 44 20

691 C1 sind beispielsweise ein Dehnungsmessstreifen-Kraftaufnehmer und ein induktiver Kraftsensor bekannt. Ersterer setzt die durch die zu messende Kraft erzeugte Oberflächendehnung eines Federkörpers in eine ohmsche Widerstandsänderung von Dehnungsmessstreifen um, die dann von der Signalverarbeitung der Waage weiterverarbeitet werden. Beim induktiven Kraftsensor erzeugt eine auf eine Messzelle einwirkende Gewichtskraft eine Dehnung eines mit einer Spule umwickelten ferromagnetischen Zugbandes. Dabei wird die Induktivität der Spule reduziert, was zu einer Erhöhung der Frequenz eines nachgeschalteten Oszillators führt. Aus der Frequenzänderung wird auf das Gewicht geschlossen.

Durch eine starke Erschütterung oder bei einem Aufprall, einem sogenannten Crash, kann das gewichtssensierendes System durch die einwirkenden Kräfte, beispielsweise durch Scheerkräfte, so verstimmt werden, dass eine Neujustierung bzw. Kalibrierung des gesamten gewichtssensierenden Systems erforderlich wird. Die Funktionsfähigkeit des gewichtssensierenden Systems ist von entscheidender Bedeutung für das Funktionieren der Insassenschutzsysteme und damit für die Sicherheit der Insassen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines gewichtssensierenden Systems im Fahrzeug anzugeben, welches eine zuverlässige Erkennung eines eventuellen Ausfalls des gewichtssensierenden Systems gewährleistet.

30 Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines gewichtssensierenden Systems gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Erfindungsgemäß gibt das gewichtssensierende System beim Überschreiten eines vorgegebenen Wertes, eines Schwellwertes, für die auf seinen Kraftsensor einwirkende Kraft eine Warnmeldung aus, die auf eine eventuelle Beschädigung des ge-

wichtssensierenden Systems hinweist. Bei starken Erschütterungen, beispielsweise verursacht durch ein extremes Schlagloch in der Fahrbahnoberfläche, oder bei einem Aufprall, wirken große Kräfte auf den Kraftsensor und damit auf das gewichtssensierende System ein, die zu einem Ausfall des gewichtssensierenden Systems führen können. Der vorgegebene Wert für die auf den Kraftsensor einwirkende Kraft wird daher so gewählt, dass seine Größenordnung denjenigen bei heftigen Erschütterungen auftretenden Werten entspricht. Die Insassen des Fahrzeugs werden rechtzeitig über einen möglichen Ausfall des gewichtssensierenden Systems informiert und können zwecks Überprüfung des gewichtssensierenden Systems mit dem Fahrzeug unverzüglich eine Fachwerkstatt aufsuchen, da ein Ausfall des gewichtssensierenden Systems auch zu Funktionsstörungen im Betrieb des Insassenschutzsystems führt. Der Insassenschutz wird hierdurch verbessert.

In einer Ausgestaltung wird bei einem Aufprall des Kraftfahrzeugs die Warnmeldung von einem den Aufprall sensierenden Aufprallsensor des Fahrzeugs ausgegeben, welcher nicht das gewichtssensierende System ist. Die Zuverlässigkeit der Erkennung eines möglichen Ausfalls des gewichtssensierenden Systems wird hierdurch weiter erhöht und unabhängig vom gewichtssensierenden System selbst gestaltet. Insbesondere kann bei Nacherreichen des vorgegebenen Wertes für die auf den Kraftsensor des gewichtssensierenden Systems einwirkende Kraft bei einem Aufprall des Fahrzeugs die Warnmeldung von einem den Aufprall sensierenden Insassenschutzsystem ausgegeben werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Die Erfindung wird anhand mehrerer Ausführungsbeispiele in der einzigen Figur näher erläutert, wobei die Figur einen Ausschnitt aus einem Blockschaltbild der Systembeschreibung

für ein Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines gewichtssensierenden Systems in einem Fahrzeug zeigt.

Gemäß der Figur umfasst das Blockschaltbild eines gewichts-
5 sensierende System eines viersitzigen Fahrzeugs Kraftsensoren
2,4,6,8, welche entsprechend der Verteilung der Vorder- und
Hintersitze im Fahrzeug angeordnet sind. In der Regel weist
das gewichtssensierende System eine der Anzahl der Sitze ent-
sprechende Anzahl von Kraftsensoren 2, 4, 6, 8 auf. Als
10 Kraftsensoren 2, 4, 6, 8 können Dehnungsstreifen-
Kraftaufnehmer, induktive Sensoren und/oder piezoelektrische
Sensoren vorgesehen sein. Es sind aber auch andere Sensoren
für den Einsatz im gewichtssensierenden System geeignet. Die
Kraftsensoren 2, 4, 6, 8 umfassen jeweils einen Verstärker
15 mit einem Signalfilter sowie einen Analog/Digitalwandler. Die
erfassten Messwerte werden temperaturkompensiert und über
Dreidrahtleitungen 10 einem Steuergerät 12 des gewichtssen-
sierenden Systems zugeleitet. Die Dreidrahtleitungen 10 er-
möglichen eine Erdung, eine Energieversorgung der Kraftsenso-
20 ren 2, 4, 6, 8 sowie einen bidirektionalen Datenaustausch mit
den Kraftsensoren 2, 4, 6, 8.

Mit den Kraftsensoren 2, 4, 6, 8 werden alle insassenbezogene-
nen Gewichtskräfte erfasst. Außerdem wird die Lage des Mas-
25 senschwerpunktes für jeden Sitz ermittelt. Neben den auf die
Sitzschale einwirkenden Gewichtskräften werden auch die auf
die Sitzlehne ausgeübten Gewichtskräfte berücksichtigt. Wei-
tere zusätzlich einwirkende Kräfte, die nicht dem Gewicht ei-
nes Insassen zugeordnet werden können, werden im Steuergerät
30 10 korrigiert, um das Gewicht der Insassen möglichst genau
bestimmen zu können. Beispielsweise wird eine Kraftableitung
über die Beine unter Berücksichtigung des Massenschwerpunkts
korrigiert. Eingeklemmte Gegenstände unter dem Sitz, welche
das tatsächliche Gewicht verfälschen, können über geeignete
35 Abdeckmaßnahmen oder intelligente Algorithmen kompensiert
werden. Auftretende Querkräfte können durch Ausgestaltung des
Kraftsensors 2, 4, 6, 8 oder durch geeignete Applikation aus-

geglichen werden. Unerwünschte durch Schwingungen während des Fahrbetriebs auf einer Schlechtwegstrecke verursachte Kräfte werden herausgefiltert.

- 5 Eine genaue Gewichtssensierung der Insassen ist für eine individuelle personenbezogene Ansteuerung eines Insassenschutzsystems erforderlich. Eine Auflösung im Kilogrammbereich ist erforderlich, um definierte Gewichtsklassen mit unterschiedlichen Auslösebedingungen unterscheiden zu können. Bei einem Gewicht kleiner 35 kg sollte beispielsweise ein Sicherheitsluftsack nicht ausgelöst werden. In dieser Gewichtsklasse kann es sich um ein Kind oder ein Kind mit einem Kindersitz handeln. Ein ausgelöster Sicherheitsluftsack kann in dieser Gewichtsklasse in falscher Sitzposition zu Verletzungen führen. Bei einem Gewicht über 40 kg, dem Gewicht einer leichten erwachsenen Person, ist wiederum eine Auslösung erforderlich. Der Aufblasdruck des Sicherheitsluftsäcke sowie der Anpressdruck der Sicherheitsgurte werden abhängig von der Gewichtsklasse eingestellt und bedingen somit die ständige Einsatzbereitschaft des gewichtssensierenden Systems. Ein Ausfall des gewichtssensierenden Systems führt unmittelbar zu einem Sicherheitsrisiko für die Insassen.

- 25 Bei einem Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit des gewichtssensierenden Systems gibt das gewichtssensierende System bei Überschreitung eines Schwellwertes für die auf den Kraftsensor 2, 4, 6, 8 einwirkende Kraft eine Warnmeldung aus, die auf eine eventuelle Beschädigung des gewichtssensierenden Systems hinweist. Die Warnmeldung enthält einen Hinweis für den Fahrer des Fahrzeugs, dass er zur Kontrolle des gewichtssensierenden Systems eine Fachwerkstatt aufsuchen sollte. Bereits bei heftigen Erschütterungen, die nicht einmal von einem Aufprall verursacht sein müssen, könnte das gewichtssensierende System beschädigt werden. Der Schwellwert für die auf den Kraftsensor 2, 4, 6, 8 einwirkende Kraft sollte deutlich oberhalb des Gewichts des jeweiligen Insassen liegen. Der erschütterungsbedingte eventuelle Ausfall des ge-

wichtssensierenden Systems oberhalb eines Schwellwertes für die auf den Kraftsensor 2, 4, 6, 8 einwirkende Kraft wird sofort angezeigt. Die Sicherheit der Insassen wird durch dieses Verfahren erheblich verbessert.

5

In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird zusätzlich bei einem Aufprall des Kraftfahrzeugs die Warnmeldung von einem den Aufprall sensierenden Aufprallsensor des Fahrzeugs ausgegeben, welcher durch einen Beschleunigungssensor gebildet sein kann. Die Sicherheit für die Insassen des Fahrzeugs wird hierdurch zusätzlich erhöht. Es ist durchaus möglich, dass während eines Unfalls keine Kräfte vom gewichtssensierenden System erfasst werden, die über den Schwellwert für die auf den Kraftsensor 2, 4, 6, 8 einwirkende Kraft hinausgehen, wenn diese Kraft z.B. senkrecht zur Sensierungsrichtung einwirkt, und trotzdem eine Beschädigung des gewichtssensierenden Systems erfolgt ist. Daher wird in diesem Ausführungsbeispiel der Aufprall unabhängig vom gewichtssensierenden System von einem weiteren nicht dargestellten System erfasst. Insbesondere kann bei Nacherreichen des vorgegebenen Schwellwertes für die auf den Kraftsensor 2, 4, 6, 8 einwirkende Kraft bei einem Aufprall des Fahrzeugs die Warnmeldung von dem den Aufprall sensierenden Insassenschutzsystem ausgegeben werden. Der Aufprall kann auch von anderen Systemen, beispielsweise von einem System zur Abstandserfassung, sensiert werden.

10

15

20

25

30

35

Die vom gewichtssensierenden System im Bedarfsfall generierte Warnmeldung wird auf einem CAN (car aria network)-Bus 14, einem speziell für den Fahrzeugbetrieb konzipierten Informationskanal, oder in Fehlerspeichern für weitere Verwendungszwecke zur Verfügung gestellt. Auf dem Can-Bus 14 befinden sich beispielsweise ebenfalls Informationen über den Öffnungszustand der Türen, den Einsatz der Sicherheitsgurte, über die Gewichtsklasseneinteilung und über weitere Diagnoseeinheiten.

Unter anderem wird die Warnmeldung in einem nicht weiter dargestellten Kombinationsinstrument des Fahrzeugs im Fahr-

gastraum visuell angezeigt, wobei die Warnmeldung in Form einer Textmeldung und/oder in Ausgestaltung einer Signalleuchte ausgeführt ist. Ist die Warnmeldung in einem Fehlerspeicher abgelegt, kann der Warnhinweis mit einem Diagnosegerät ausgelen werden.

Mit dem angegebenen Verfahren ist eine nahezu vollständige Kontrolle bzw. Überwachung des gewichtssensierenden System gewährleistet, selbst dann, wenn Werte für interne Defektparameter nicht überschritten werden. Durch die Anzeige der Fehlermeldung für das gewichtssensierende System wird ebenfalls auf eine mögliche Fehlfunktion des Insassenschutzsystems hingewiesen.

DaimlerChrysler AG

Dr. Sourell

30.09.2003

Patentansprüche

5 1. Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines gewichtssensierenden Systems in einem Fahrzeug mit wenigstens einem Kraftsensor (2, 4, 6, 8),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das gewichtssensierende System bei Überschreitung
10 eines Schwellwertes für die auf den Kraftsensor (2, 4, 6,
8) einwirkende Kraft eine Warnmeldung ausgibt, die auf
eine eventuelle Beschädigung des gewichtssensierenden
Systems hinweist.

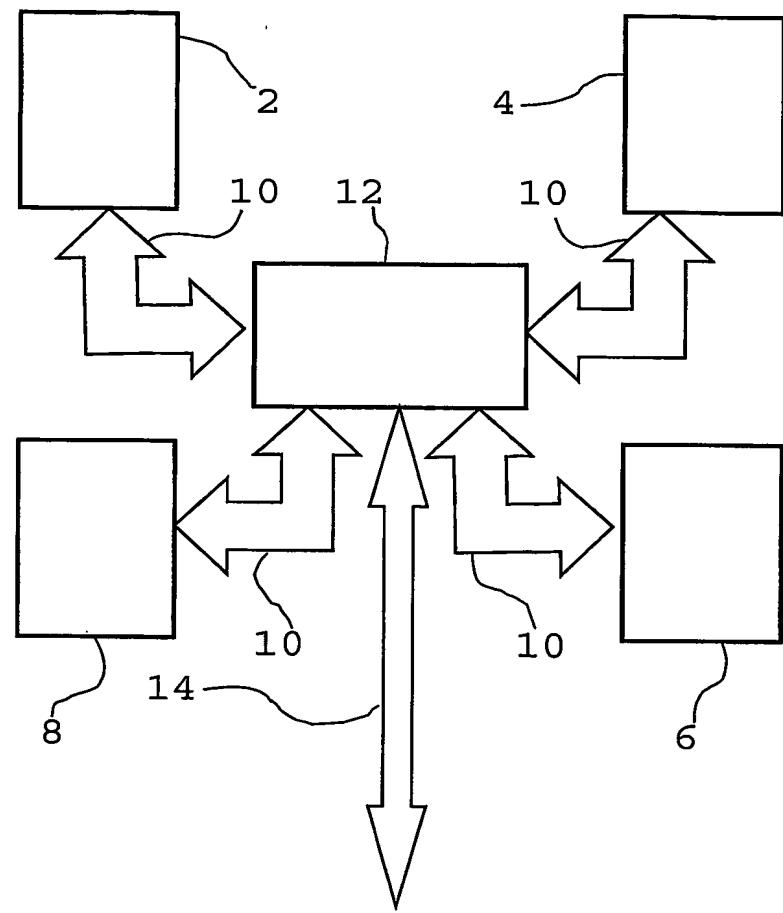
15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass bei einem Aufprall des Kraftfahrzeugs die Warnmel-
dung von einem weiteren den Aufprall sensierenden Auf-
prallsensor des Fahrzeugs ausgegeben wird.
20

3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass bei Nacherreichen des vorgegebenen Wertes für die
auf den Kraftsensor (2, 4, 6, 8) einwirkende Kraft bei
25 einem Aufprall des Fahrzeugs die Warnmeldung von einem
den Aufprall sensierenden Insassenschutzsystem ausgegeben
wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Warnmeldung in einem Kombinationsinstrument des
Fahrzeug visuell, insbesondere als Text und/oder in Aus-
gestaltung einer Signalleuchte, angezeigt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass Warnmeldung auf einen CAN (car area network)-Bus
10 (14) gestellt und/oder in einem Fehlerspeicher abgelegt
wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass als Kraftsensor ein Dehnungsstreifen-Kraftaufnehmer,
ein induktiver Sensor oder ein piezoelektrischer Sensor
vorgesehen ist.



Figur

DaimlerChrysler AG

Dr. Sourell

30.09.2003

Zusammenfassung

- 5 Bei einem Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines gewichtssensierenden Systems in einem Fahrzeug mit wenigstens einem Kraftsensor (2, 4, 6, 8) gibt das gewichtssensierende System bei Überschreitung eines Schwellwertes für die auf den Kraftsensor (2, 4, 6, 8) einwirkende Kraft eine
- 10 Warnmeldung aus, die auf eine eventuelle Beschädigung des gewichtssensierenden Systems hinweist. Durch diese Maßnahmen ist eine zuverlässige Erkennung eines eventuellen Ausfalls des gewichtssensierenden Systems gewährleistet.

15 Figur